

УДК 621.311.22

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОГО УЗЛА ИЖЕВСКОЙ ТЭЦ-2

**С. С. Черепанов<sup>1</sup>, М. М. Килина<sup>2</sup>, В. А. Вавилов<sup>3</sup>,  
И. И. Фахразиев<sup>4</sup>, И. Н. Осипова<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Ижевский государственный технический университет  
имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

<sup>4</sup> ilsha-22@mail.ru

**Аннотация.** Компания «Т Плюс» занимает лидирующие позиции в выработке электрической и тепловой энергии. Однако удельные потери — одни из самых высоких в выборке. По этой причине необходимо сосредоточиться на модернизации оборудования и тепловых сетей. Выбор теплового узла Ижевской теплоэлектроцентрали 2 (ТЭЦ-2) обусловлен наличием программы модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций на 2022—2026 гг., утвержденной Правительством РФ, а также такими точками роста, как оптимизация режимов работы станции и сетей, активная жилая застройка и нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

**Ключевые слова:** тепловой узел, модернизация, Ижевская теплоэлектроцентраль, центральный тепловой пункт, нетрадиционные возобновляемые источники энергии, энергоэффективность

## HEATING UNIT MODERNIZATION OF IZHEVSK CHPP-2

**S. S. Cherepanov<sup>1</sup>, M. M. Kilina<sup>2</sup>, V. A. Vavilov<sup>3</sup>,  
I. I. Fakhraziev<sup>4</sup>, I. N. Osipova<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia

<sup>4</sup> ilsha-22@mail.ru

**Abstract.** The “T Plus” company holds leading positions in the generation of electric and heat energy. However, the specific losses are one of the highest in the sample. Therefore, it is necessary to focus on the modernization of equipment and heating networks. The choice of Izhevsk CHPP-2 heating unit is due to the existence of a program for generating facilities modernization of heat power plants in 2022—2026, approved by the Government of the Russian Federation, plus such growth

points as optimization of the station and network operating modes, active residential development and non-traditional renewable energy sources.

**Keywords:** heating unit, modernization, Izhevsk combined heat and power plant, central heating station, non-traditional renewable energy sources, energy efficiency

В целях повышения уровня сервиса клиента и эффективности инвестиций необходимо снижать операционные затраты с помощью внедрения системного подхода в модернизации теплового узла от генерации до клиента. Для достижения цели решаются задачи по модернизации основного оборудования станции, тепловых сетей с заменой тепловой изоляции, изучается возможность использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Модернизация теплового узла состоит из нескольких составляющих:

- 1) модернизация основного генерирующего оборудования на станции и возможное использование нетрадиционных источников энергии;
- 2) для старой застройки модернизация всех центральных тепловых пунктов (ЦТП) с применением современного автоматического оборудования: узлов учета, датчиков погодного регулирования, использованием частотных преобразователей. У каждого потребителя свой узел учета. Возможное использование нетрадиционных источников энергии. Модернизация существующих тепловых сетей для уменьшения теплопотерь;
- 3) для новой застройки отказаться от использования ЦТП, использовать современные индивидуальные тепловые пункты (ИТП);
- 4) возможность строительства индивидуальных придомовых котельных.

Эти варианты позволят снизить потери при транспортировке теплоносителя, уменьшить затраты на собственные нужды, повысить эффективность инвестиций, использовать альтернативную энергетику, что является важной перспективой в реалиях развития энергетики.

Был проведен краткий анализ использования нетрадиционных источников энергии в других странах.

В Швеции занимаются утилизацией бытовых отходов. Почти половина отходов в стране сжигается, причем количество выделяемой только тепловой энергии на 2015 г. составило 14,7 ТВт·ч, не включая электрическую энергию [1].

Великобритания является одним из лидеров по использованию энергии ветра, входит в семерку стран, в которых ветроэнергетика вырабатывает более 20 % потребляемой электроэнергии. Мощность

ветроэнергетических станций в стране достигла 24,1 ГВт [2], а выработка составляет более 10 тыс. МВт·ч [3]. В 2020 г. установленная мощность ветроэнергетики Европы составила 220 ГВт [4].

В Китае активно используются малые гидроэлектростанции (ГЭС). Они обеспечивают 30 % энергопотребления в сельских районах [5].

За счет модернизации основного оборудования Ижевской теплоэлектроцентрали 2 (ТЭЦ-2) значительно повысятся технико-экономические показатели работы станции на тепловом потреблении.

За счет модернизации ЦТП и тепловых сетей использования ИТП для новой застройки значительно сократятся расходы на собственные нужды и тепловые потери.

Использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии покрывает часть возрастающей тепловой нагрузки. Использование таких источников энергии даст компании «Т Плюс» статус экологичного поставщика тепловой и электрической энергии.

Впоследствии с наибольшим приростом строительных фондов, значительным увеличением тепловой нагрузки и невозможностью вырабатывать большее количество электрической энергии предлагается использовать блок топливных элементов в тепловой схеме ТЭЦ-2. На рис. 1 представлена схема работы топливного элемента на расплаве карбоната.

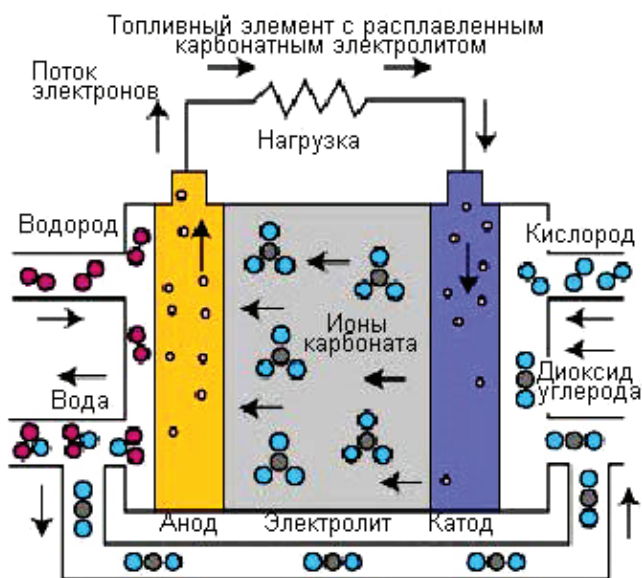


Рис. 1. Топливные элементы на расплаве карбоната

Стационарные теплоэнергетические установки являются альтернативой турбоагрегату, генератору и котлу.

Теплоэнергетическая установка на топливных элементах способна производить высококачественную электроэнергию, используя в качестве топлива природный газ и целый ряд других промышленных газов с высоким содержанием метана без внешней системы риформинга. Процесс переработки углеводородного топлива в водород происходит непосредственно в батареях топливных элементов.

Отработавшие газы теплоэнергетической установки могут быть использованы для создания насыщенного пара посредством направления их на парогенератор от рекуперации тепла, который непосредственно производит пар [6].

В перспективе предусматривается возможность использования экологически чистых возобновляемых источников энергии (например, солнечной энергии или энергии ветра) для разложения воды на водород и кислород методом электролиза, а затем преобразования получившегося топлива в топливном элементе. По экономическим подсчетам срок окупаемости составит 3 года 2 месяца, а с учетом дисконтирования доходов увеличится на полтора года. Весомым плюсом установки блока топливных элементов является то, что можно увеличивать мощность плавно.

При всех мероприятиях соблюдается строгая концепция предоставления качественного теплового ресурса потребителю.

### **Список источников**

1. Нулевые отходы: как в Швеции решают проблему мусора [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/4285030> (дата обращения: 07.12.2020).

2. Энергия ветра в Великобритании — Wind power in the United Kingdom [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.qaz.wiki/wiki/Wind\\_power\\_in\\_the\\_United\\_Kingdom](https://ru.qaz.wiki/wiki/Wind_power_in_the_United_Kingdom) (дата обращения: 02.12.2020).

3. Британия побила рекорд по выработке энергии ветра [Электронный ресурс]. URL: <https://econet.ru/articles/144784-britaniya-pobila-rekord-po-vyработке-energii-vetra> (дата обращения: 02.12.2020).

4. Установленная мощность ветроэнергетики Европы достигла 220 ГВт в 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://renen.ru/ustanovlennaya-moshhnost-vetroenergetiki-evropy-dostigla-220-gvt-v-2020-g/> (дата обращения: 27.02.2021).

5. Мировая гидроэнергетика: настоящее и будущее [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eprussia.ru/epr/189/13648> (дата обращения: 04.12.2020).

6. Пример теплоэнергетической установки (2.8 МВт) на топливных элементах (карбонатные топливные элементы) [Электронный ресурс]. URL: [https://intech-gmbh.ru/energy\\_unit\\_2800kw/](https://intech-gmbh.ru/energy_unit_2800kw/) (дата обращения: 09.12.2020).